

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

10/506669

(43) 国際公開日
2003 年 9 月 12 日 (12.09.2003)

PCT

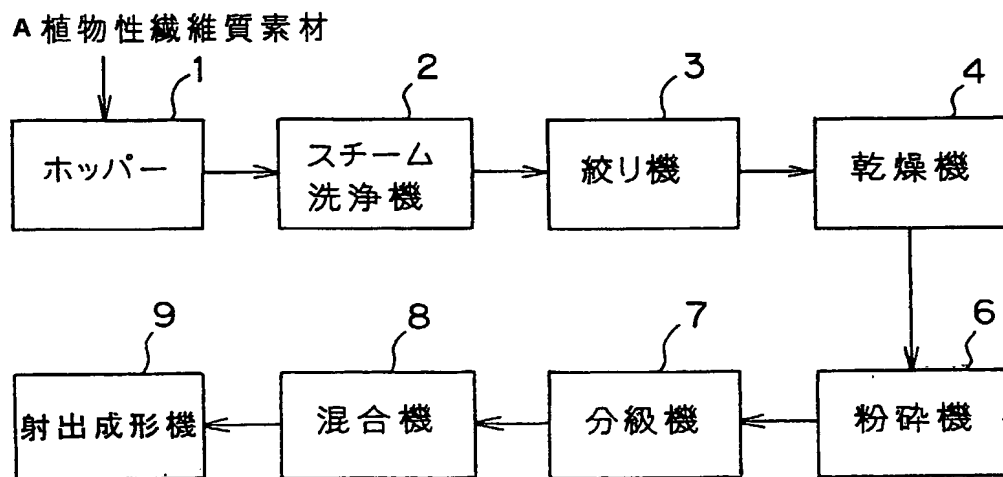
(10) 国際公開番号
WO 03/074242 A1

- (51) 国際特許分類: B27N 3/00, 1/00 会社 (DAINIPPON PHARMACEUTICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒541-8524 大阪府 大阪市 中央区道修町 2 丁目 6 番 8 号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/02547
- (22) 国際出願日: 2003 年 3 月 5 日 (05.03.2003) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 清一 (TANAKA, Kiyokazu) [JP/JP]; 〒679-5154 兵庫県 揖保郡 新宮町鍛冶屋 7 1 1 番地 Hyogo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 坂口 嘉彦 (SAKAGUCHI, Yoshihiko); 〒336-0075 埼玉県 さいたま市 浦和区針ヶ谷 3 丁目 19 番 9-701 号 Saitama (JP).
- (30) 優先権データ: 特願 2002-58140 2002 年 3 月 5 日 (05.03.2002) JP (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AU, BA, BB, BR, BZ, CA, CN, CO, CR, CU, DM, DZ, EC, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MA, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, OM, PH, PL, RO, SC, SG, TN, TT, UA, US, UZ, VC, VN, YU, ZA.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三日月ナプラス企業組合 (MIKAZUKI NAPLAS KIGYOKUMIAI) [JP/JP]; 〒679-5154 兵庫県 揖保郡 新宮町鍛冶屋 7 1 1 番地 Hyogo (JP). 大日本製薬株式会社

[続葉有]

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING BIODEGRADABLE FIBER MOLDING

(54) 発明の名称: 生分解性繊維質成形体の製造方法



A...VEGETABLE FIBER MATERIAL

1...HOPPER

2...STEAM CLEANER

3...JUICE PRESS

4...DRYER

6...PULVERIZER

7...CLASSIFIER

8...MIXER

9...INJECTION MOLDING MACHINE

(57) Abstract: Vegetable fiber powder is mixed with vegetable binder powder consisting of a mixture of starch powder and gum powder. The obtained mixture is mixed with water, thereby producing a vegetable fiber molding material. The vegetable fiber molding material is molded.

(57) 要約: 植物性繊維質粉体と、澱粉粉体とガム質粉体の混合物である植物性結合剤粉体とを混合し、当該混合物と水を混合して植物性繊維質成形材料を形成し、当該植物性繊維質成形材料を成形する。

WO 03/074242 A1



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

生分解性繊維質成形体の製造方法

〔技術分野〕

本発明は生分解性繊維質成形体の製造方法に関するものであり、特に、植物性
5 繊維質粉体と植物性結合剤粉体とを混合し、これに水を添加した後、成形すること
を特徴とする生分解性繊維質成形体の製造方法に関するものである。

〔背景技術〕

これまでの、化学合成品を原料にしたプラスチックは、成型が自在で、強く、
大量生産が可能で利点も多くあるが、その廃棄の際、土壌中で生分解されず、
10 また、燃やした場合にはダイオキシン等の有害物質が発生する等の社会問題を
ひきおこしている。最近では、産業廃棄物は自然にやさしいもの、例えば、廃
棄物が土壌中で細菌などにより自然分解したり、燃やしてもダイオキシン等の
有害物質が発生しないものが求められている。そのようなものとして、生分
解性プラスチックの製造技術が知られている。

15 多糖類等のハイドロコロイドを主原料にして製造された生分解性プラスチ
ックとして、例えば、澱粉と合成プラスチック等とを主原料としたもの（化学
と生物 Vol. 33, No. 3, 159～166 頁, 1995 年）（バイオサイ
エンスとインダストリー Vol. 52, No. 10, 795～800 頁, 1
994 年）、セルロースとキトサンとを主原料としたもの（化学と工業 Vol.
20 43, No. 11, 85～87 頁, 1990 年）が知られている。

特表平 11-504950 号公報には、繊維強化し、澱粉結合した細胞マト
リックスを有する工業製品であって、該細胞マトリックスは澱粉系バインダー、
無機骨材充填材、および該澱粉結合した細胞マトリックス内で実質的に均一に
分散した繊維を含み、該繊維の平均アスペクト比は約 25 : 1 以上で、無機骨
25 材充填材の濃度は該澱粉結合した細胞マトリックスに対し約 20 重量% 以上
で、且つ該澱粉結合した細胞マトリックスの厚さは約 1 cm 以下であり、また
該澱粉結合した細胞マトリックスは水に長時間浸けると劣化することを特徴

とする工業製品が記載されている。

特開 2001-342354 号公報には、少なくともこんにゃく粉と植物性繊維の粉体と水とを混合して混練し、これを所望の型に流しこんだ後に、加圧加熱成形することを特徴とする成形品の製造方法が記載されている。

5 〔発明の開示〕

多糖類等のハイドロコロイドを主原料にして製造された生分解性プラスチックには、化学合成品を原料にしたプラスチックに比べ製造コストが著しく高いという問題がある。特表平 11-504950 号公報の工業製品には、原材料である繊維質の寸法が大きく、原材料に混合する水分量が多いので、射出成形による大量生産に適さないという問題がある。特開 2001-342354 号公報の生分解性繊維質成形体の製造方法には、加圧加熱成形なので大量生産に適さないという問題がある。

15 本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、生分解性繊維質成形体を安価に大量生産することが可能な生分解性繊維質成形体の製造方法を提供することを目的とする。

本発明においては、植物性繊維質粉体と、澱粉粉体とガム質粉体の混合物である植物性結合剤粉体とを混合し、当該混合物と水を混合して植物性繊維質成形材料を形成し、当該植物性繊維質成形材料を成形することを特徴とする生分解性繊維質成形体の製造方法を提供する。

20 植物性結合剤粉体として、澱粉粉体とガム質粉体との混合物を使用すると、射出成形法における射出時に或いは射出成形法と同様の射出工程を有するインジェクションプレス成形法等における射出時に、好適に流動化して型に隙間なく充填可能な成形材料を、植物性結合剤粉体として澱粉粉体のみを使用する場合に比べて、水の混合量を抑制しつつ得ることができる。当該成形材料を成形した生分解性繊維質成形体は、水分含有量が少ないので脱型後の乾燥時間が短い。従って、
25 本発明に係る方法によれば、生分解性繊維質成形体を安価に大量生産することができる。

本発明に係る方法で製造された植物性繊維質成形体は、合成樹脂を全く含まず、自然環境下で生分解されて土壌と一体化して土壌成分となる。また、容器リサイクル法下においても、一般廃棄物として処理可能である。

5 ガム質の配合割合は、植物性結合剤粉体総重量中の 15% 以下とするのが望ましい。ガム質の配合割合が 15 重量% を超えると脱型時の離型性が低下する。

本発明においては、植物性繊維質粉体 2 ～ 17 重量部と植物性結合剤粉体 1 重量部とを混合し、当該混合物 3 ～ 9 重量部と水 1 重量部とを混合して植物性繊維質成形材料を形成し、当該植物性繊維質成形材料を成形することを特徴とする生分解性繊維質成形体の製造方法を提供する。

10 植物性繊維質粉体 2 ～ 17 重量部と植物性結合剤粉体 1 重量部とを混合し、当該混合物 3 ～ 9 重量部と水 1 重量部とを混合することにより、射出成形法における射出時に或いは射出成形法と同様の射出工程を有するインジェクションプレス成形法等における射出時に、好適に流動化して型に隙間なく充填可能な成形材料を、得ることができる。当該成形材料は水分含有量が少ないので、当該成形材料
15 を成形した生分解性繊維質成形体も、水分含有量が少なく脱型後の乾燥時間が短い。従って、本発明に係る方法によれば、生分解性繊維質成形体を安価に大量生産することができる。

当該成形材料を成形することにより、生分解性繊維質成形体を安価に大量生産することができる。

20 本発明に係る方法で製造された植物性繊維質成形体は、合成樹脂を全く含まず、自然環境下で生分解されて土壌と一体化して土壌成分となる。また、容器リサイクル法下においても、一般廃棄物として処理可能である。

植物性結合剤粉体 1 重量部に混合される植物性繊維質粉体の重量部が 2 未満であると、成形体が金型に強く付着して脱型が困難になる。植物性結合剤粉体 1 重量部に混合される植物性繊維質粉体の重量部が 7 を超えると、成形体の強度が低下する。水 1 重量部に混合される植物性繊維質粉体と植物性結合剤粉体との混合物の重量部が 3 未満であると、成形体の強度が低下して脱型時に支障を来す可能
25

性があり、水 1 重量部に混合される植物性繊維質粉体と植物性結合剤粉体との混合物の重量部が 9 を超えると、成形材料の流動性が低下して型に隙間無く充填するのが困難になる。

- 植物性繊維質粉体として、木、草、葉、籾殻、米糠、果実皮、コーヒー豆抽出残渣等毒性の無いあらゆる植物性繊維質素材の粉体又はこれらの混合粉体を使用することができる。

植物性結合剤粉体として、毒性の無い澱粉粉体、ガム質粉体、又はこれらの混合粉体を使用することができる。

- 植物性繊維質粉体と植物性結合剤粉体と水とを混合して得られた成形材料に、天然物由来の着色料や脂溶性成分等を添加しても良い。

本発明に係る方法で得られる生分解性繊維質成形体として、包装トレー、箸や碗等の食器類、食品原材料容器、照明器具類、装飾品類、敷物類、玩具類、家具調度品類、履き物、灰皿、植木鉢、文房具類、運動用具類、自動車内装品、建材等が挙げられる。

- 本発明の好ましい態様においては、植物性結合剤粉体は、澱粉粉体である。

澱粉粉体は安価に且つ大量に入手できるので、植物性繊維質成形体を安価に大量生産するのに適している。

- 澱粉粉体として、小麦粉澱粉、馬鈴薯澱粉、コーンスターチ、ワキシークーンスターチ、ハイアミロース澱粉、サゴ澱粉、タピオカ澱粉等毒性の無いあらゆる澱粉の粉体またはこれらの混合粉体を使用することができる。

本発明の好ましい態様においては、植物性結合剤粉体は、澱粉粉体とガム質粉体との混合物である。

- 植物性結合剤粉体として、澱粉粉体とガム質粉体の混合物を使用すると、射出成形法における射出時に或いは射出成形法と同様の射出工程を有するインジェクションプレス成形法等における射出時に、好適に流動化して型に隙間なく充填可能な成形材料を、植物性結合剤粉体として澱粉粉体のみを使用する場合に比べて、水の混合量を抑制しつつ得ることができる。当該成形材料を成形した生分解性繊維

維質成形体は、水分含有量が少ないので脱型後の乾燥時間が短い。従って、本発明に係る方法によれば、生分解性繊維質成形体を安価に大量生産することができる。ガム質の配合割合は、植物性結合剤粉体総重量中の 15%以下とするのが望ましい。ガム質の配合割合が 15 重量%を超えると脱型時の離型性が低下する。

5 本発明の好ましい態様においては、ガム質は、水溶性多糖類である。

ガム質、特に水溶性多糖類である水溶性ガム質は、澱粉の糊化を促進し生分解性繊維質成形材料の流動化を促進して加工性を向上させると共に、植物性繊維質粉体が形成する成形品の主要構造を強化する。

本発明の好ましい態様においては、水溶性多糖類は、キサンタンガム、タマリンドガム、ジェランガム、カラギーナン、プルラン、グアーガム、ローカストビーンガム、タラガム、ペクチン、アルギン酸および寒天から選ばれる 1 種又は 2 種以上である。

キサンタンガム、タマリンドガム、ジェランガム、カラギーナン、プルラン、グアーガム、ローカストビーンガム、タラガム、ペクチン、アルギン酸、寒天等の水溶性多糖類を使用することができる。これらは単独で使用しても良く 1 種又は 2 種以上を混合して使用しても良い。

本発明の好ましい態様においては、水溶性多糖類は、キサンタンガムおよびタマリンドガムから選ばれる 1 種又は 2 種である。

水溶性多糖類としてキサンタンガム又はタマリンドガムまたはこれらの混合物を使用することにより、射出時の好適な流動性と脱型時の好適な離型性とに特に優れた成形材料が得られる。キサンタンガムとタマリンドガムとの混合物を使用する場合には、タマリンドガムの配合割合を水溶性多糖類総重量中の 70%以下とするのが好ましい。

本発明の好ましい態様においては、植物性繊維質粉体の粒度は 60～200 メッシュである。

植物性繊維質粉体の粒度を 60 メッシュ以下とすることにより、成形工程での型開き時の植物性繊維の膨張爆発を防止することができる。他方、植物性繊維を

200メッシュ未満の粒度まで粉碎するには、多大な設備と手間とが必要であり、成形体の量産を阻害する。

本発明の好ましい態様においては、植物性繊維質粉体の含水率が4～20重量%である。

5 上昇空気流とサイクロン集塵機とを使用して植物性繊維質粉体から粒度が60～200メッシュの植物性繊維質粉体を効率良く分級することができる。含水率が20重量%以下の植物性繊維質粉体は、上昇空気流とサイクロン集塵機とを使用する分級に適している。植物性繊維質粉体の含水率を4重量%未満にするには、多大な設備と手間とが必要であり、成形体の量産を阻害する。

10 本発明の好ましい態様においては、含水率が40～50重量%の植物性繊維質素材を150～180℃のスチームで洗浄殺菌し、加圧脱水し、加熱乾燥し、衝撃荷重を加え粉碎して、含水率が4～10重量%の植物性繊維質粉体を形成し、当該植物性繊維質粉体を、外気から遮断した環境内で、上昇空気流に混入して分級し、次いでサイクロン集塵機に導いて分級して、粒度が60～200メッシュ
15 で含水率が4～10重量%の植物性繊維質粉体を得る。

150～180℃のスチームで洗浄殺菌することにより、植物性繊維質素材が殺菌されると共に、植物性繊維質素材内の酵素の作用が停止され、植物性繊維質素材の自然色が維持される。この結果、衛生的で且つ植物性繊維質素材の自然色が残存する成形体の製造が可能となる。

20 自然乾燥させた植物性繊維質素材の含水率は40～50重量%である。乾燥時間の短縮と省エネの観点から含水率40～50重量%の植物性繊維質素材を加圧脱水した後に加熱乾燥するのが望ましい。含水率40～50重量%の植物性繊維質素材を直接加圧して脱水するには多大のエネルギーと時間とを要するが、スチームで洗浄殺菌して含水率を60～75重量%まで増加させた後に加圧すると、
25 少ないエネルギーで且つ短時間で含水率約35重量%まで脱水することができる。含水率が40重量%以上の植物性繊維質素材を加熱乾燥するには長時間を要するが、含水率約35重量%まで脱水した植物性繊維質素材は、加熱乾燥により、含

水率約 10 重量%まで短時間で脱水することが可能である。含水率約 10 重量%の乾燥した植物性繊維質素材を、加熱乾燥により更に脱水するには長時間を要するが、衝撃荷重を加え粉碎して植物性繊維質素材を微粒子化し且つ粉碎によって発熱させることにより、短時間で含水率 4～10 重量%まで脱水することが可能である。

5 粉碎して得た含水率が 4～10 重量%の植物性繊維質粉体を、上昇空気に混入して分級し、次いでサイクロン集塵機に導いて分級して、2 段階の分級を行い、且つ上昇気流の流速、上昇距離、サイクロン集塵機の仕様等を適正值に設定することにより、粒度が 60～200 メッシュの植物性繊維質粉体を効率良く得ることができる。含水率が 4～10 重量%の植物繊維質粉体を、外気から遮断した環境内で分級することにより、分級工程での植物繊維質粉体の加湿を防止することができる。

15 本発明の好ましい態様においては、含水率が 40～50 重量%の植物性繊維質素材を 150～180℃のスチームで洗浄殺菌し、加圧脱水し、衝撃荷重を加え粉碎して、含水率が 10～20 重量%の植物性繊維質粉体を形成し、当該植物性繊維質粉体を、外気から遮断した環境内で、上昇空気に混入して分級し、次いでサイクロン集塵機に導いて分級して、粒度が 60～200 メッシュで含水率が 10～20 重量%の植物性繊維質粉体を得る。

20 150～180℃のスチームで洗浄殺菌し、加圧脱水して得られた含水率約 35 重量%の植物性繊維質素材を、衝撃荷重を加え粉碎して植物性繊維質素材を微粒子化し且つ衝撃荷重による粉碎によって発熱させることにより、短時間で含水率 10～20 重量%まで脱水することが可能である。

25 粉碎して得た含水率が 10～20 重量%の植物性繊維質粉体を、上昇空気に混入して分級し、次いでサイクロン集塵機に導いて分級して、2 段階の分級を行い、且つ上昇気流の流速、上昇距離、サイクロン集塵機の仕様等を適正值に設定することにより、粒度が 60～200 メッシュの植物性繊維質粉体を効率良く得ることができる。含水率が 10～20 重量%の植物性繊維質粉体を、外気から遮

断した環境内で分級することにより、分級工程での植物繊維質粉体の加湿を防止することができる。

本発明の好ましい態様においては、含水率が40～50重量%の植物性繊維質素材を衝撃荷重を加え粉碎して含水率が10～20重量%の植物性繊維質粉体を形成し、当該植物性繊維質粉体を、外気から遮断した環境内で、上昇空気流に混入して分級し、次いでサイクロン集塵機に導いて分級して、含水率が10～20重量%で粒度が60～200メッシュの植物性繊維質粉体を得る。

自然乾燥させた含水率が40～50重量%の植物性繊維質素材を、衝撃荷重を加え粉碎して植物性繊維質素材を微粒子化し且つ衝撃荷重による粉碎によって発熱させることにより、短時間で含水率10～20重量%まで脱水することが可能である。

粉碎して得た含水率が10～20重量%の植物性繊維質粉体を、上昇空気流に混入して分級し、次いでサイクロン集塵機に導いて分級して、2段階の分級を行い、且つ上昇気流の流速、上昇距離、サイクロン集塵機の仕様等を適正值に設定することにより、粒度が60～200メッシュの植物性繊維質粉体を効率良く得ることができる。含水率が10～20重量%の植物繊維質粉体を、外気から遮断した環境内で分級することにより、分級工程での植物繊維質粉体の加湿を防止することができる。

本発明の好ましい態様においては、含水率が40～50重量%の植物性繊維質素材を磨り潰して、粒度が60～200メッシュで含水率が4～20重量%の植物性繊維質粉体を得る。

含水率が40～50重量%の植物性繊維質素材を、空気流中で刃とメッシュとの間の微小隙間へ導き、メッシュと刃を相対平行移動させ、前記刃により前記植物性繊維質素材を剪断すると共にメッシュの小径穴に押し込んで磨り潰し且つメッシュのエッジで剪断する。メッシュの小径穴サイズを順次減少させつつ前記剪断と磨り潰しとを繰り返すことにより、空気流中で植物性繊維質素材が微粒子化されると共に発熱して乾燥する。この結果、粒度が60～200メッシュで含水

率が 4 ～ 20 重量%の植物性繊維質粉体が得られる。

本発明の好ましい態様においては、植物性繊維質成形材料を 60 ～ 130℃の温度で成形する。

5 植物性繊維質成形材料の温度が 60℃未満であると、澱粉が糊化せず、植物性繊維質成形材料の流動性が低下して充填不足を引き起こす。最悪、成形機ノズルから植物性繊維質成形材料が射出されない場合もある。植物性繊維質成形材料の温度が 130℃を超えると、成形機ノズルからの水蒸気噴出量が増加し、キャビティの端部にガスが溜まり充填不足を引き起こす。

10 成形温度が 60 ～ 130℃の低温なので、加工エネルギーが少ないという利点がある。

本発明の好ましい態様においては、植物性繊維質成形材料を予備成形することなく、最終成形する。

15 本発明に係る植物性繊維質成形材料は、適度の粘度と適度の流動性とを備えており、射出成形機のスクリーンによって確実に搬送されるので、スクリーンによる搬送性を高めるための顆粒化等の予備成形を要さない。従って、本発明に係る植物性繊維質成形材料を粉体のまま射出成形機で最終成形することができる。

本発明においては、植物性繊維質粉体と、澱粉粉体とガム質粉体との混合物である植物性結合剤粉体と、水との混合物であることを特徴とする生分解性繊維質成形材料を提供する。

20 本発明においては、植物性繊維質粉体と植物性結合剤粉体と水との混合物であって、植物性結合剤粉体の重量が植物性繊維質粉体の重量の $1/7 \sim 1/2$ であり、水の混合量が混合物総重量の 10 ～ 25%であることを特徴とする生分解性繊維質成形材料を提供する。

25 上記組成の生分解性繊維質成形材料は水分含有量が少ないので、当該成形材料を成形した生分解性繊維質成形体も、水分含有量が少なく脱型後の乾燥時間が短い。従って、上記組成の成形材料を使用することにより、生分解性繊維質成形体を安価に大量生産することができる。上記組成の成形材料は、射出成形や射出成

形と同様の射出工程を有するインジェクションプレス成形等に好適である。上記組成の生分解性繊維質成形材料を押出成形やトランスファー成形や加熱加圧成形に使用することも可能である。

〔図面の簡単な説明〕

5 図 1 は、本発明の実施例に係る生分解性繊維質成形体の製造方法の工程図である。

図 2 は、本発明の実施例に係る生分解性繊維質成形体の製造方法で使用されるホッパーの断面図である。

図 3 は、本発明の実施例に係る生分解性繊維質成形体の製造方法で使用されるスチーム洗浄機の断面図である。(a) は側断面図であり、(b) は横断面図である。

図 4 は、本発明の実施例に係る生分解性繊維質成形体の製造方法で使用される絞り機の断面図である。

図 5 は、本発明の実施例に係る生分解性繊維質成形体の製造方法で使用される乾燥機の断面図である。(a) は側断面図であり、(b) は横断面図である。

図 6 は、本発明の実施例に係る生分解性繊維質成形体の製造方法で使用される粉砕機の断面図である。

図 7 は、本発明の実施例に係る生分解性繊維質成形体の製造方法で使用される分級機の構成図である。

20 図 8 は、本発明の実施例に係る生分解性繊維質成形体の製造方法で使用される粉砕機の変形例の斜視図である。

〔発明を実施するための最良の形態〕

本発明の実施例に係る生分解性繊維質成形体の製造方法を説明する。

図 1 に示すように、自然乾燥により含水率が 40～50 重量%に低下した木、
25 草、籾殻、果実皮等毒性の無い植物性繊維質素材をホッパー 1 に投入する。図 2 に示すように、ホッパー 1 は本体 11 と、本体 11 内で水平に延在する軸部材 12 とを備えている。軸部材 12 には多数の攪拌腕 13 が取り付けられている。軸

部材 1 2 はモーター 1 4 により回転駆動される。軸部材 1 2 の回転に伴って回転する攪拌腕 1 3 によりほぐされた植物性繊維質素材がホッパー 1 から落下し、図示しないベルトコンベアにより、スチーム洗浄機 2 へ搬送される。

図 3 に示すように、スチーム洗浄機 2 は、水平に延在する円筒状外殻 2 1 を備えている。円筒状外殻 2 1 はメッシュ製の下部 2 1 a を備えている。円筒状外殻 2 1 の両端には、開閉扉 2 2 a、2 2 b が配設されている。円筒状外殻 2 1 内にメッシュ製の円筒状内殻 2 3 が配設されている。円筒状内殻 2 3 の内面には、螺旋状突起 2 3 a が取り付けられている。円筒状外殻 2 1 と円筒状内殻 2 3 との間に、複数の内殻支持ローラー 2 4 が配設されている。複数の内殻支持ローラー 2 4 中の特定のものは図示しないモーターにより回転駆動される駆動ローラーであり、他のものは従動ローラーである。

スチーム洗浄機 2 の開閉扉 2 2 a が開き、図示しないベルトコンベアにより搬送された植物性繊維質素材が、円筒状内殻 2 3 内に搬入される。開閉扉 2 2 a が閉じ、複数の内殻支持ローラー 2 4 中の特定の駆動ローラーが回転して、円筒状内殻 2 3 が回転する。螺旋状突起 2 3 a が回転し、植物性繊維質素材は開閉扉 2 2 b へ向けて搬送される。

150～180℃のスチームが、円筒状外殻 2 1 の開閉扉 2 2 a 近傍部に形成された開口を介して円筒状外殻 2 1 に供給され、円筒状外殻 2 1 の開閉扉 2 2 b 近傍部に形成された開口を介して円筒状外殻 2 1 から排出される。スチームはメッシュ製の円筒状内殻 2 3 内に流入し、搬送中の植物性繊維質素材を洗浄殺菌すると共に、植物性繊維質素材の含水率を 60～75 重量%まで増加させる。スチームによって高温加熱されることにより、植物性繊維質素材中の酵素の働きが停止し、植物性繊維質素材の自然色が維持される。

植物性繊維質素材から除去された石、砂、ゴミ、植物性繊維質素材から滴下した水は、円筒状内殻 2 3 のメッシュと、円筒状外殻の下部 2 1 a のメッシュとを介してスチーム洗浄機 2 から排出される。

植物性繊維質素材が開閉扉 2 2 b の近傍まで搬送されると、開閉扉 2 2 b が開

き、洗浄殺菌され加湿された植物性繊維質素材は、スチーム洗浄機 2 から排出される。スチーム洗浄機 2 から排出された植物性繊維質素材は、図示しないベルトコンベアにより、絞り機 3 へ搬送される。

図 4 に示すように、絞り機 3 は、ホッパー 3 1 と、ホッパー 3 1 の下端に接続されたエルボ 3 2 と、エルボ 3 2 の吐出口に接して配設された上ローラー 3 3 a、下ローラー 3 3 b とを備えている。下ローラー 3 3 b は図示しないモーターにより回転駆動される駆動ローラーであり、上ローラー 3 3 a は従動ローラーである。上ローラー 3 3 a は図示しない駆動装置により上下に駆動される。

図示しないベルトコンベアにより搬送された植物性繊維質素材は、絞り機 3 のホッパー 3 1 に投入される。植物性繊維質素材は、エルボ 3 2 を通って、高速回転する上ローラー 3 3 a と下ローラー 3 3 b との間に引き込まれ、加圧脱水される。含水率を 60～75 重量%まで増加させた植物性繊維質素材を一对のローラーに通して加圧脱水することにより、植物性繊維質素材は瞬時に含水率約 35 重量%まで脱水される。脱水された植物性繊維質素材は、絞り機 3 から排出される。絞り機 3 から排出された板状の植物性繊維質素材は、図示しないベルトコンベアにより、乾燥機 4 へ搬送される。

図 5 に示すように、乾燥機 4 は、水平に延在する円筒状外殻 4 1 を備えている。円筒状外殻 4 1 の両端には入口 4 1 a と出口 4 1 b とが形成されている。円筒状外殻 4 1 内にメッシュ製の円筒状内殻 4 2 が配設されている。円筒状内殻 4 2 の両端には、円筒状外殻 4 1 の入口 4 1 a と出口 4 1 b とに対峙して、入口 4 2 a と出口 4 2 b とが形成されている。円筒状内殻 4 2 の内面には、螺旋状突起 4 2 c が取り付けられている。円筒状内殻 4 2 内に、入口 4 2 a に対峙して複数の攪拌腕が取り付けられた軸部材 4 3 が配設されている。軸部材 4 3 は円筒状内殻 4 2 と同軸に延在している。軸部材 4 3 は図示しない支持部材を介して円筒状内殻 4 2 に固定されている。円筒状外殻 4 1 と円筒状内殻 4 2 との間に、複数の内殻支持ローラー 4 4 が配設されている。複数の内殻支持ローラー 4 4 中の特定のものは図示しないモーターにより回転駆動される駆動ローラーであり、他のものは

従動ローラーである。

図示しないベルトコンベアにより搬送された板状の植物性繊維質素材が、円筒状外殻の入口 4 1 a と円筒状内殻の入口 4 2 a とを通過して、円筒状内殻 4 2 内に搬入される。複数の内殻支持ローラー 4 4 中の特定の駆動ローラーが回転して、

5 円筒状内殻 4 2 が回転する。軸部材 4 3 が円筒状内殻 4 2 と共に回転し、軸部材 4 3 に取り付けられた攪拌腕が回転し、板状の植物性繊維質素材は、円筒状内殻 4 2 に搬入される際にほぐされる。ほぐされた植物性繊維質素材は、回転する螺旋状突起 4 2 c により、出口 4 2 b へ向けて搬送される。

250℃に加熱された空気が、円筒状外殻 4 1 の入口 4 1 a 近傍部に形成された開口を介して円筒状外殻 4 1 に供給され、円筒状外殻 4 1 の出口 4 1 b 近傍部に形成された開口を介して、150℃の排気となって円筒状外殻 4 1 から排出される。高温の空気がメッシュ製の円筒状内殻 4 2 内へ流入し、含水率約 35 重量%の植物性繊維質素材は、高温空気により短時間で、含水率約 10 重量%まで乾燥される。

15 含水率約 10 重量%まで乾燥された植物性繊維質素材は、円筒状内殻の出口 4 2 b と円筒状外殻 4 1 の出口 4 1 b とを通過して、乾燥機 4 から排出される。乾燥機 4 から排出された植物性繊維質素材は、円筒状外殻 4 1 の出口 4 1 b に対峙して配設された、搬送パイプ 5 により粉砕機 6 へ搬送される。

図 5 に示すように、搬送パイプ 5 は、パイプ本体 5 1 と、パイプ本体 5 1 の内面に形成された螺旋状突起 5 2 と、パイプ本体 5 1 を回転駆動する図示しない駆動装置とを備えている。パイプ本体 5 1 が回転し、パイプ本体 5 1 と共に螺旋状突起 5 2 が回転することにより、パイプ本体 5 1 内の植物性繊維質素材が外気から遮断された状態で搬送される。植物性繊維質素材が外気から遮断されることにより、含水率約 10 重量%まで乾燥された植物性繊維質素材が搬送中に加湿される事態の発生が防止される。

25

図 6 に示すように、粉砕機 6 は、ホッパー 6 1 a と粉砕室 6 1 b と粉体吐出室 6 1 c とを有するケース 6 1 を備えている。粉砕室 6 1 b 内に回転板 6 2 が収容

されている。複数の衝撃ピン 6 3 が、回転板 6 2 の両面外縁部に周列放射状に取り付けられている。複数の衝撃ピン 6 4 が、複数の衝撃ピン 6 3 に噛み合うように、周列放射状に粉碎室 6 1 b の囲壁に取り付けられている。回転板 6 2 の径方向外方に、環状メッシュ 6 5 が配設されている。回転板は図示しないモーターを介して回転駆動される。

搬送パイプ 5 により搬送された植物性繊維質素材は、ホッパー 6 1 a に投入され、粉碎室 6 1 b の中央部に搬入される。回転板 6 2 が回転し、回転板 6 2 から摩擦力を受けて植物性繊維質素材も回転する。回転に伴う遠心力により植物性繊維質素材は径方向外方へ移動する。回転板 6 2 の外縁部に到達した植物性繊維質素材は、衝撃ピン 6 3、6 4 から衝撃力を受けて粉碎され、植物性繊維質粉体となる。植物性繊維質素材に衝撃力が加わることにより、熱が発生する。(表面積/体積) の大きな植物性繊維質粉体は、衝撃で発生した熱により、短時間で含水率 4 ~ 10 重量%まで脱水される。含水率 4 ~ 10 重量%の植物性繊維質粉体は、環状メッシュ 6 5 を通過して粉体吐出室 6 1 c に流入する。粉体吐出室 6 1 c に流入した植物性繊維質粉体は、搬送パイプ 5 により、分級機 7 へ搬送される。

図 7 に示すように、分級機 7 はホッパー 7 1 を備えている。直立した送風パイプ 7 2 a の上端部がホッパー 7 1 の傾斜した底壁を貫通してホッパー 7 1 内まで延びている。ホッパー 7 1 に隣接してサイクロン集塵機 7 3 が配設されている。ホッパー 7 1 の頂部から延びる送風パイプ 7 2 b がサイクロン集塵機 7 3 の上部に接続状に接続している。サイクロン集塵機 7 3 の頂部から延びる送風パイプ 7 2 c がフィルター 7 4 に接続している。フィルター 7 4 から延びる送風パイプ 7 2 d が遠心送風機 7 5 の吸入口に接続している。遠心送風機 7 5 の吐出口から延びる送風パイプ 7 2 e が送風パイプ 7 2 a の下端に接続している。ホッパー 7 1 の下端から延びるパイプ 7 6 a が送風パイプ 7 2 a の下部に接続している。サイクロン集塵機 7 3 の下端から延びるパイプ 7 6 b が送風パイプ 7 2 a の下部に接続している。

遠心送風機 7 5 から吹き出した空気は、図 7 で実線矢印で示すように、送風パ

イプ 7 2 e を通って送風パイプ 7 2 a の下端に流入し、送風パイプ 7 2 a を上昇してホッパー 7 1 へ流入する。ホッパー 7 1 内を上昇した空気は、ホッパー 7 1 の頂部から送風パイプ 7 2 b を通って、サイクロン集塵機 7 3 の上部に接線状に流入する。サイクロン集塵機 7 3 へ流入した空気は、サイクロン集塵機 7 3 内を
5 旋回した後、サイクロン集塵機 7 3 の頂部から送風パイプ 7 2 c を通って、フィルター 7 4 へ流入する。フィルター 7 4 へ流入した空気は、送風パイプ 7 2 d を通って遠心送風機 7 5 へ還流する。

搬送パイプ 5 により搬送された植物性繊維質粉体は、白抜き矢印で示すように、送風パイプ 7 2 a の下部に搬入される。送風パイプ 7 2 a を流れる上昇空気流に
10 連行されて、植物性繊維質粉体は送風パイプ 7 2 a 内を上昇し、ホッパー 7 1 に流入する。ホッパー 7 1 内で空気流速が低下することにより、植物性繊維質粉体が空気流から受ける浮力が低下する。植物性繊維質粉体中の粗大粒子が、一点鎖線の矢印で示すように、ホッパー 7 1 の下端へ向けて落下し、パイプ 7 6 a を通って送風パイプ 7 2 a の下部に還流する。植物性繊維質粉体中の微粒子は、白抜き矢印で示すように、ホッパー 7 1 の頂部から送風パイプ 7 2 b を通ってサイク
15 ロン集塵機 7 3 に流入する。

サイクロン集塵機 7 3 に流入した植物性繊維質粉体中の微粒子は、空気流と共に旋回する。旋回により発生する遠心力により、植物性繊維質粉体中の中程度の粗大粒子が、サイクロン集塵機 7 3 の側壁に衝突し、一点鎖線の矢印で示すよう
20 に、側壁に沿って落下する。中程度の粗大粒子は、サイクロン集塵機 7 3 の下端からパイプ 7 6 b を通って送風パイプ 7 2 a の下部に還流する。植物性繊維質粉体中の微粒子は、白抜き矢印で示すように、サイクロン集塵機 7 3 の頂部から送風パイプ 7 2 c を通ってフィルター 7 4 に流入する。

フィルター 7 4 により植物性繊維質粉体が捕獲され、空気のみが送風パイプ 7
25 2 d を通って遠心送風機 7 5 に還流する。

ホッパー 7 1 とサイクロン集塵機 7 3 とによって、2 段階に亘って分級され、且つホッパー 7 1 内での上昇空気流の流速、ホッパー 7 1 の頂部までの上昇距離、

サイクロン集塵機 73 の仕様等が適正值に設定されることにより、粒度が 60 ～ 200 メッシュの植物性繊維質粉体のみが、効率良くフィルター 74 に捕獲される。含水率が 4 ～ 10 重量%の植物繊維質粉体を、外気から遮断した環境内で分級することにより、分級工程での植物繊維質粉体の加湿が防止される。フィルター 74 に捕獲された粒度が 60 ～ 200 メッシュで含水率が 4 ～ 10 重量%の植物繊維質粉体は、搬送パイプ 5 により混合機 8 へ搬送される。

混合機 8 において、含水率 4 ～ 10 重量%の植物性繊維質粉体と、澱粉粉体とガム質粉体との混合粉体と、水とが混合されて、或いは、含水率 4 ～ 10 重量%の植物性繊維質粉体 2 ～ 17 重量部と植物性結合剤粉体 1 重量部とが混合され、更に、当該混合物 3 ～ 9 重量部と水 1 重量部とが混合されて、射出成形に好適な植物性繊維質成形材料が形成される。

上記植物性繊維質成形材料は、適度の粘度と適度の流動性とを備えており、射出成形機のスクリーによって確実に搬送されるので、スクリーによる搬送性を高めるための顆粒化等の予備成形を要さない。従って、前記植物性繊維質成形材料は粉体のまま搬送パイプ 5 により搬送されて射出成形機 9 へ投入され、射出成形により植物性繊維質成形体に最終成形される。植物性繊維質成形材料は、射出成形機 9 のノズルから型へ射出される直前までは、湿った粉体であり所謂流動体では無いが、射出される際に流動化して、型に隙間無く充填される。

射出成形機 9 のノズルから射出される際の植物性繊維質成形材料の温度は、60 ～ 130℃、好ましくは 70 ～ 110℃に制御される。植物性繊維質成形材料の温度が 60℃未満であると、澱粉が糊化せず、植物性繊維質成形材料の流動性が低下して充填不足を引き起こす。最悪、射出成形機 9 のノズルから植物性繊維質成形材料が射出されない場合もある。植物性繊維質成形材料の温度が 130℃を超えると、射出成形機 9 のノズルからの水蒸気噴出量が増加し、キャビティーの端部にガスが溜まり充填不足を引き起こす。植物性繊維質成形材料の温度範囲が 70 ～ 110℃であれば、必要量の植物性繊維質成形材料が射出成形機 9 のノズルから確実に射出され、且つキャビティーの端部にガスが溜まらないので、確

実に充填不足を防止できる。

成形温度が60～130℃の低温なので、成形温度が200～250℃の一般的なプラスチック成形に比べて加工エネルギーが少ない。

- 5 植物性繊維質成形材料を、顆粒化等の予備成形工程を経ることなく、射出成形機9に直接投入することにより、従来のプラスチック成形材料では必要であった顆粒化費用等の予備成形費用を節減できる。

絞り機3で含水率約35重量%まで脱水した植物性繊維質素材を乾燥機4を介することなく粉碎機6へ直接搬送して、粉碎乾燥させても良い。含水率が10～20重量%の植物性繊維質粉体が得られる。

- 10 ホッパー1内の含水率が40～50重量%の植物性繊維質素材を、スチーム乾燥機2、絞り機3、乾燥機4を介することなく粉碎機6へ直接搬送して、粉碎乾燥させても良い。含水率が10～20重量%の未殺菌の植物性繊維質粉体が得られる。殺菌を必要としない植物性繊維質成形体を成形する際には、含水率が10～20重量%の未殺菌の植物性繊維質粉体を使用することができる。

- 15 ホッパー71とサイクロン集塵機73とフィルター74とを有する分級機7を用いて、含水率が10～20重量%の植物性繊維質粉体から粒度が60～200メッシュの植物性繊維質粉体を効率良く分級することができる。植物性繊維質粉体の含水率が20重量%を超えると、粉体粒子重量の増大により、ホッパー71とサイクロン集塵機73とによる2段階分級の効率が低下し、植物性繊維質成形
20 体の量産が阻害される。

- 図8に示すように、モーター6a'と、先端に刃が形成されると共に基部が周方向に互いに間隔を隔ててモーター6a'の出力軸に固定された複数の径向き刃6b'と、径向き刃6b'の先端から微少隙間を隔てて配設され径向き刃6b'を取り巻くメッシュ製の筒体6c'と、筒体6c'収容するケーシング6d'と
25 を有し、ケーシング6d'に入口開口6e'と出口開口6f'とが形成された粉碎機6'を直列に複数接続し、最前段の粉碎機6'から最後段の粉碎機6'へ向けて筒体6c'を形成するメッシュの小径穴寸法を順次減少させても良い。

モーター 6 a' を始動させると、径向き刃 6 b' が回転し、筒体 6 c' 内に径方向外向きの空気流が形成される。自然乾燥させた含水率が 40～50 重量%の植物性繊維質素材を、入口開口 6 e' を介して最前段の粉砕機 6' へ投入すると、前記空気流に連行されて、植物性繊維質素材は径向き刃 6 b' の先端へ向けて移動し、径向き刃 6 b' の先端に形成された刃で切断されつつ、筒体 6 c' を形成するメッシュの小径穴に押し込まれて磨り潰され且つ切断される。磨り潰され且つ切断された植物性繊維質素材は、空気流に連行され、出口開口 6 f' を通って最前段の粉砕機 6' から流出し、次段の粉砕機 6' へ流入する。筒体 6 c' を形成するメッシュの小径穴寸法を順次減少させつつ最後段の粉砕機 6' まで順次磨り潰しを繰り返すことにより、粒度が 60～200 メッシュの植物性繊維質粉体を得ることができる。磨り潰され且つ切断される際の発熱と空気流への暴露により植物性繊維質粉体の含水率は 4～20 重量%まで低下する。

粉砕機 6、6' に代えて、他の構造の粉砕機を使用しても良い。粉砕に伴う発熱によって植物性繊維質素材は乾燥する。

15 実施例 1：球状成形体の製造

ホッパー 1 から分級機 7 までの装置を用いて、杉の間伐材から粒度が 60～200 メッシュで、含水率が 8 重量%の植物性繊維質粉体を調製した。この粉体 58 重量部と植物性結合剤粉体 17 重量部との均一混合粉末を調製し、これに水を均一に 25 重量部加えて加湿して、混合機 8 で成形体原料を得た。植物性結合剤粉体としては、コーンスターチ 97 重量%、キサンタンガム 2 重量%およびタマリンドガム 1 重量%の混合物を用いた。

上記成形体原料を射出成形機の原料ホッパーから射出シリンダー内に投入した後、常法に従って金型内に成形体原料を押し出して直径 50 mm、重さ 72 g の球状成形体を製造した。成形時射出圧力は 103 MPa、金型の型締力 1700 KN で、脱型時間 75 秒にて行った。

この球状成形体を土中に埋めておいたところ、12 週間後には崩壊していて目視では確認できなかった。

実施例 2 : 汁椀の製造

ホッパー 1 から分級機 7 までの装置を用いて、竹から粒度が 60 ~ 200 メッシュで、含水率が 5 重量%の植物性繊維質粉体を調製した。この粉体 63 重量部と植物性結合剤粉体 20 重量部との均一混合粉末を調整し、これに水を均一に 17 重量部加えて加湿して、混合機 8 で成形体原料を得た。植物性結合剤粉体としては、コーンスターチ 98 重量%およびキサンタンガム 2 重量%の混合物を用いた。

上記成形体原料を射出成形機の原料ホッパーから射出シリンダー内に投入した後、常法に従って金型内に成形体原料を押し出して、重さ 65 g の汁椀を得た。成形時射出圧力は 8.3 MPa, 金型の型締力 1250 KN で、脱型時間 4.5 秒にて行った。

この汁椀を土中に埋めておいたところ、3 週間後には崩壊していて目視では確認できなかった。

実施例 3 : ペンダントトップの製造

15 ホッパー 1 から分級機 7 までの装置を用いて、草から粒度が 60 ~ 200 メッシュで、含水率が 7 重量%の植物性繊維質粉体を調製した。この粉体 73 重量部と植物性結合剤粉体 14 重量部との均一混合粉末を調整し、これに水を均一に 13 重量部加えて加湿して、混合機 8 で成形体原料を得た。植物性結合剤粉体としては、馬鈴薯澱粉 98 重量%, キサンタンガム 1 重量%およびタマリンドガム 1 重量%の混合物を用いた。

上記成形体原料を射出成形機の原料ホッパーから射出シリンダー内に投入した後、常法に従って 5 個取りの星型金型内に成形体原料を押し出して、重さ各 12 g の星型ペンダントトップを得た。成形時射出圧力は 8.3 MPa, 金型の型締力 950 KN で、脱型時間 20 秒にて行った。

25 このペンダントトップを土中に埋めておいたところ、2 週間後には崩壊していて目視では確認できなかった。

実施例 4 : 植木鉢の製造

ホッパー 1 内の含水率が 40～50 重量%の杉のオガ粉と檜のプレナー屑の混合物を、スチーム乾燥機 2、絞り機 3、乾燥機 4 を介することなく粉砕機 6 へ直接搬送して粉砕乾燥させ、含水率が 10～20 重量%の未殺菌の植物性繊維質粉体を調製した。ホッパー 7 1 とサイクロン集塵機 7 3 とフィルター 7 4 とを有する分級機 7 を用いて、前記植物性繊維質粉体から粒度が 60～200 メッシュで、含水率が 13 重量%の植物性繊維質粉体を調製した。この粉体 69 重量部と植物性結合剤粉体 11 重量部との均一混合粉末を調整し、これに水を均一に 20 重量部加えて加湿して、混合機 8 で成形体原料を得た。植物性結合剤粉体としては、小麦粉澱粉 91 重量%、キサンタンガム 3 重量%およびタマリンドガム 6 重量%の混合物を用いた。

上記成形体原料を射出成形機の原料ホッパーから射出シリンダー内に投入した後、常法に従って金型内に成形体原料を押し出して、重さ 162 g の植木鉢（深さ 143 mm、直径 127 mm）を得た。成形時射出圧力は 160 MPa、金型の型締力 2000 KN で、脱型時間 90 秒にて行った。

この植木鉢を土中に埋めておいたところ、10 週間後には崩壊していて目視では確認できなかった。

実施例 5：植木鉢の製造

ホッパー 1 内の含水率が 40～50 重量%の杉のオガ粉と檜のプレナー屑の混合物を、スチーム乾燥機 2、絞り機 3、乾燥機 4 を介することなく粉砕機 6 へ直接搬送して粉砕乾燥させ、含水率が 10～20 重量%の未殺菌の植物性繊維質粉体を調製した。ホッパー 7 1 とサイクロン集塵機 7 3 とフィルター 7 4 とを有する分級機 7 を用いて、前記植物性繊維質粉体から粒度が 60～200 メッシュで、含水率が 13 重量%の植物性繊維質粉体を調製した。この粉体 65 重量部と植物性結合剤粉体 12 重量部との均一混合粉末を調整し、これに水を均一に 23 重量部加えて加湿して、混合機 8 で成形体原料を得た。植物性結合剤粉体としては、馬鈴薯澱粉粉体だけを用いた。

上記成形体原料を射出成形機の原料ホッパーから射出シリンダー内に投入

した後、常法に従って金型内に成形体原料を押し出して、重さ 168 g の植木鉢（深さ 143 mm、直径 127 mm）を得た。成形時射出圧力は 160 MPa、金型の型締力 2000 KN で、脱型時間 90 秒にて行った。

この植木鉢を土中に埋めておいたところ、10 週間後には崩壊していて目視では確認できなかった。

実施例 6：ボードの製造

ホッパー 1 内の含水率が 40～50 重量%の杉のオガ粉と檜のプレナー屑の混合物を、スチーム乾燥機 2、絞り機 3、乾燥機 4 を介することなく粉砕機 6 へ直接搬送して粉砕乾燥させ、含水率が 10～20 重量%の未殺菌の植物性繊維質粉体を調製した。ホッパー 71 とサイクロン集塵機 73 とフィルター 74 とを有する分級機 7 を用いて、前記植物性繊維質粉体から粒度が 60～200 メッシュで、含水率が 8 重量%の植物性繊維質粉体を調製した。この粉体 62 重量部と植物性結合剤粉体 15 重量部との均一混合粉末を調整し、これに水を均一に 23 重量部加えて加湿して、混合機 8 で成形体原料を得た。植物性結合剤粉体としては、タピオカ澱粉 94 重量%、キサンタンガム 2 重量%およびタマリンドガム 4 重量%の混合物を用いた。

上記成形体原料を押し出し成形機の原料ホッパーから加熱シリンダー内に投入した後、常法に従って加熱シリンダー先端に取り付けたボード成形用金型から押し出して、重さが 280 g のボード（厚さ 8 mm、幅 60 mm、長さ 500 mm）を得た。

このボードを土中に埋めておいたところ、2 週間後には崩壊していて目視では確認できなかった。

〔発明の産業上利用可能性〕

本発明に係る生分解性繊維質成形体の製造方法は、土中での分解時間が短く地球環境への負担が少ない、且つ大量生産可能で安価な、生分解性繊維質成形体の製造に好適である。

請 求 の 範 囲

(1) 植物性繊維質粉体と、澱粉粉体とガム質粉体の混合物である植物性結合剤粉体とを混合し、当該混合物と水を混合して植物性繊維質成形材料を形成し、当該植物性繊維質成形材料を成形することを特徴とする生分解性繊維質成形体の製造方法。

(2) 植物性繊維質粉体 2 ～ 17 重量部と植物性結合剤粉体 1 重量部とを混合し、当該混合物 3 ～ 9 重量部と水 1 重量部とを混合して植物性繊維質成形材料を形成し、当該植物性繊維質成形材料を成形することを特徴とする生分解性繊維質成形体の製造方法。

10 (3) 植物性結合剤粉体が、澱粉粉体であることを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の生分解性繊維質成形体の製造方法。

(4) 植物性結合剤粉体が、澱粉粉体とガム質粉体の混合物であることを特徴とする請求の範囲第 2 項又は第 3 項に記載の生分解性繊維質成形体の製造方法。

15 (5) ガム質が、水溶性多糖類であることを特徴とする請求の範囲第 1 項又は第 4 項に記載の生分解性繊維質成形体の製造方法。

(6) 水溶性多糖類が、キサンタンガム、タマリンドガム、ジェランガム、カラギーナン、プルラン、グアーガム、ローカストビーンガム、タラガム、ペクチン、アルギン酸および寒天から選ばれる 1 種又は 2 種以上であることを特徴とする請求の範囲第 5 項に記載の生分解性繊維質成形体の製造方法。

20 (7) 水溶性多糖類が、キサンタンガムおよびタマリンドガムから選ばれる 1 種又は 2 種であることを特徴とする請求の範囲第 5 項に記載の生分解性繊維質成形体の製造方法。

25 (8) 植物性繊維質粉体の粒度が、60 ～ 200 メッシュであることを特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 7 項の何れか 1 項に記載の生分解性繊維質成形体の製造方法。

(9) 植物性繊維質粉体の含水率が 4 ～ 20 重量%であることを特徴とする請求の範囲第 8 項に記載の生分解性繊維質成形体の製造方法。

(10) 含水率が40～50重量%の植物性繊維質素材を150～180℃の
チームで洗浄殺菌し、加圧脱水し、加熱乾燥し、衝撃荷重を加え粉碎して、含水
率が4～10重量%の植物性繊維質粉体を形成し、当該植物性繊維質粉体を、外
気から遮断した環境内で、上昇空気に混入して分級し、次いでサイクロン集塵
5 機に導いて分級して、粒度が60～200メッシュで含水率が4～10重量%の
植物性繊維質粉体を得ることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の生分解性繊
維質成形体の製造方法。

(11) 含水率が40～50重量%の植物性繊維質素材を150～180℃のス
チームで洗浄殺菌し、加圧脱水し、衝撃荷重を加え粉碎して、含水率が10～2
10 0重量%の植物性繊維質粉体を形成し、当該植物性繊維質粉体を、外気から遮断
した環境内で、上昇空気に混入して分級し、次いでサイクロン集塵機に導いて
分級して、粒度が60～200メッシュで含水率が10～20重量%の植物性繊
維質粉体を得ることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の生分解性繊維質成形
体の製造方法。

(12) 含水率が40～50重量%の植物性繊維質素材を衝撃荷重を加え粉碎し
15 て含水率が10～20重量%の植物性繊維質粉体を形成し、当該植物性繊維質粉
体を、外気から遮断した環境内で、上昇空気に混入して分級し、次いでサイク
ロン集塵機に導いて分級して、粒度が60～200メッシュで含水率が10～2
0重量%の植物性繊維質粉体を得ることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の
20 生分解性繊維質成形体の製造方法。

(13) 含水率が40～50重量%の植物性繊維質素材を磨り潰して、粒度が6
0～200メッシュで含水率が4～20重量%の植物性繊維質粉体を得ることを
特徴とする請求の範囲第9項に記載の生分解性繊維質成形体の製造方法。

(14) 植物性繊維質成形材料を60～130℃の温度で成形することを特徴と
25 する請求の範囲第1項至第13項の何れか1項に記載の生分解性繊維質成形体の
製造方法。

(15) 植物性繊維質成形材料を予備成形することなく、最終成形することを特

徴とする請求の範囲第1項乃至第14項の何れか1項に記載の生分解性繊維質成形体の製造方法。

(16) 植物性繊維質粉体と、澱粉粉体とガム質粉体との混合物である植物性結合剤粉体と、水との混合物であることを特徴とする生分解性繊維質成形材料。

- 5 (17) 植物性繊維質粉体と植物性結合剤粉体と水との混合物であって、植物性結合剤粉体の重量が植物性繊維質粉体の重量の $1/7 \sim 1/2$ であり、水の混合量が混合物総重量の $10 \sim 25\%$ であることを特徴とする生分解性繊維質成形材料。

- 10 (18) 植物性結合剤粉体が、澱粉粉体であることを特徴とする請求の範囲第17項に記載の生分解性繊維質成形材料。

(19) 植物性結合剤粉体が、澱粉粉体とガム質粉体の混合物であることを特徴とする請求の範囲第17項又は第18項に記載の生分解性繊維質成形材料。

(20) ガム質が、水溶性多糖類であることを特徴とする請求の範囲第16項又は第19項に記載の生分解性繊維質成形材料。

- 15 (21) 水溶性多糖類が、キサンタンガム、タマリンドガム、ジェランガム、カラギーナン、プルラン、グアーガム、ローカストビーンガム、タラガム、ペクチン、アルギン酸および寒天から選ばれる1種又は2種以上であることを特徴とする請求の範囲第20項に記載の生分解性繊維質成形材料。

- 20 (22) 水溶性多糖類が、キサンタンガムおよびタマリンドガムから選ばれる1種又は2種であることを特徴とする請求の範囲第20項に記載の生分解性繊維質成形材料。

(23) 植物性繊維質粉体の粒度が、 $60 \sim 200$ メッシュであることを特徴とする請求の範囲第16項乃至第22項の何れか1項に記載の生分解性繊維質成形材料。

- 25 (24) 植物性繊維質粉体の含水率が $4 \sim 20$ 重量%であることを特徴とする請求の範囲第23項に記載の生分解性繊維質成形材料。

図 1

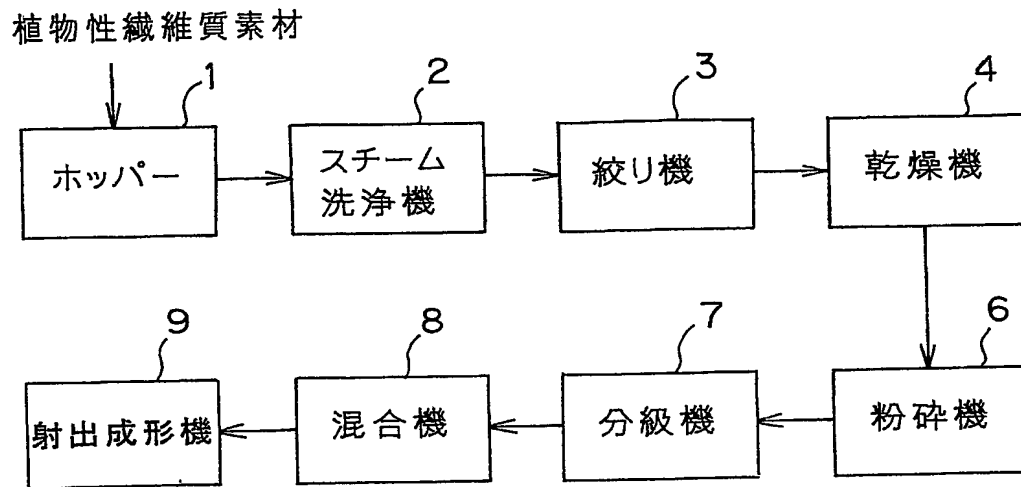


図 2

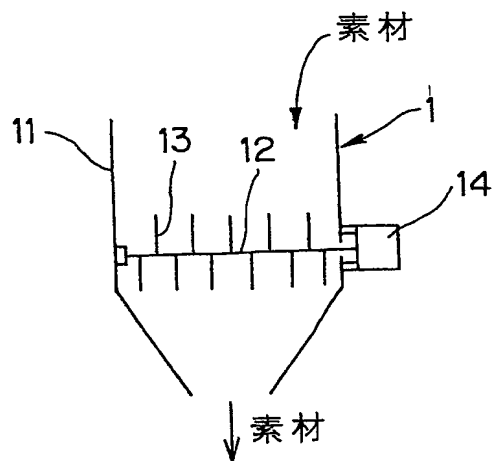


図 3

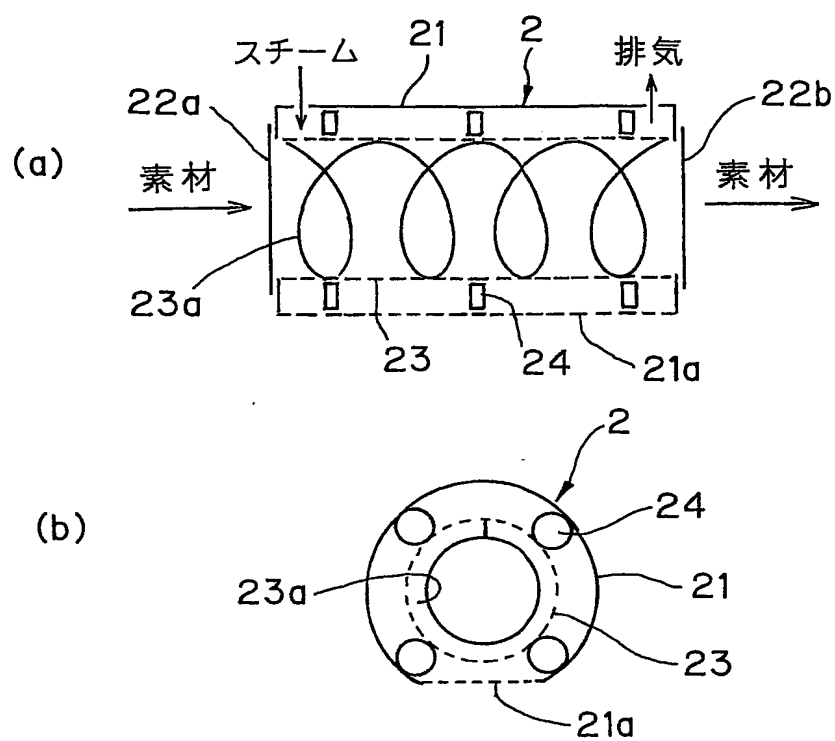


図 4

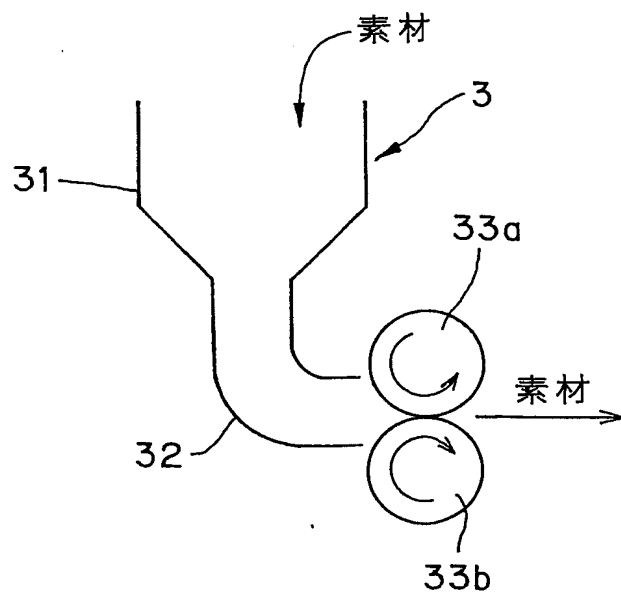


図 5

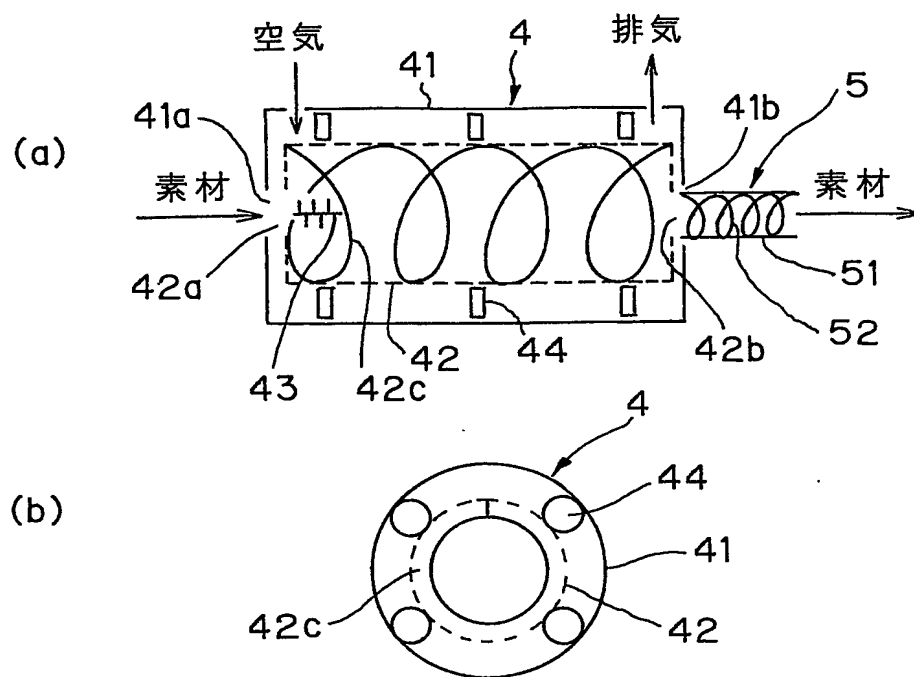


図 6

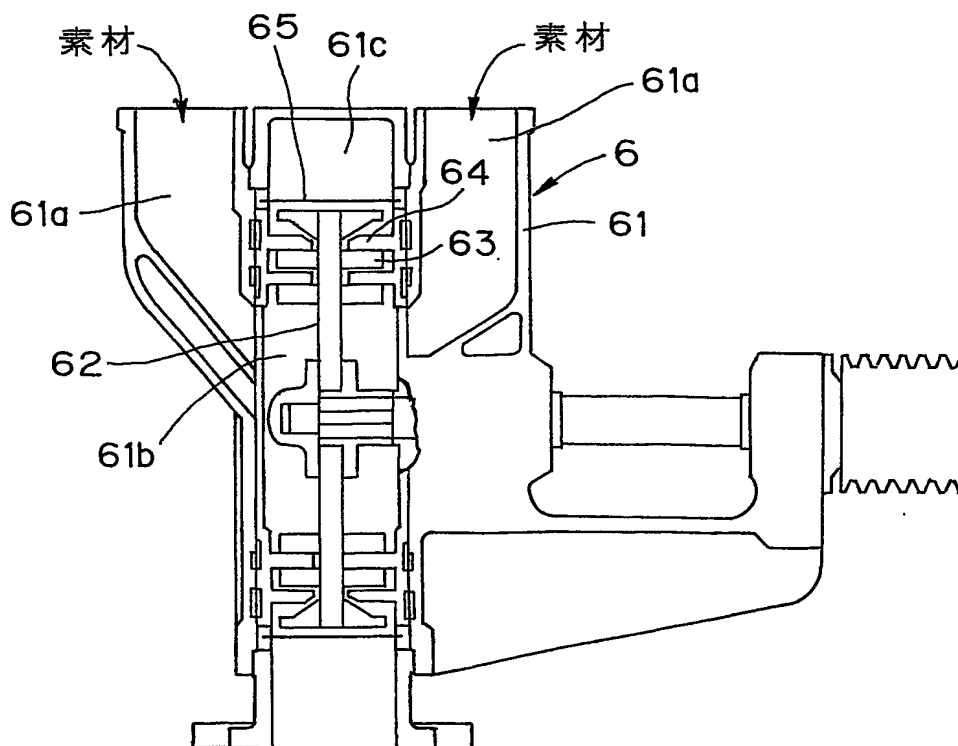


図 7

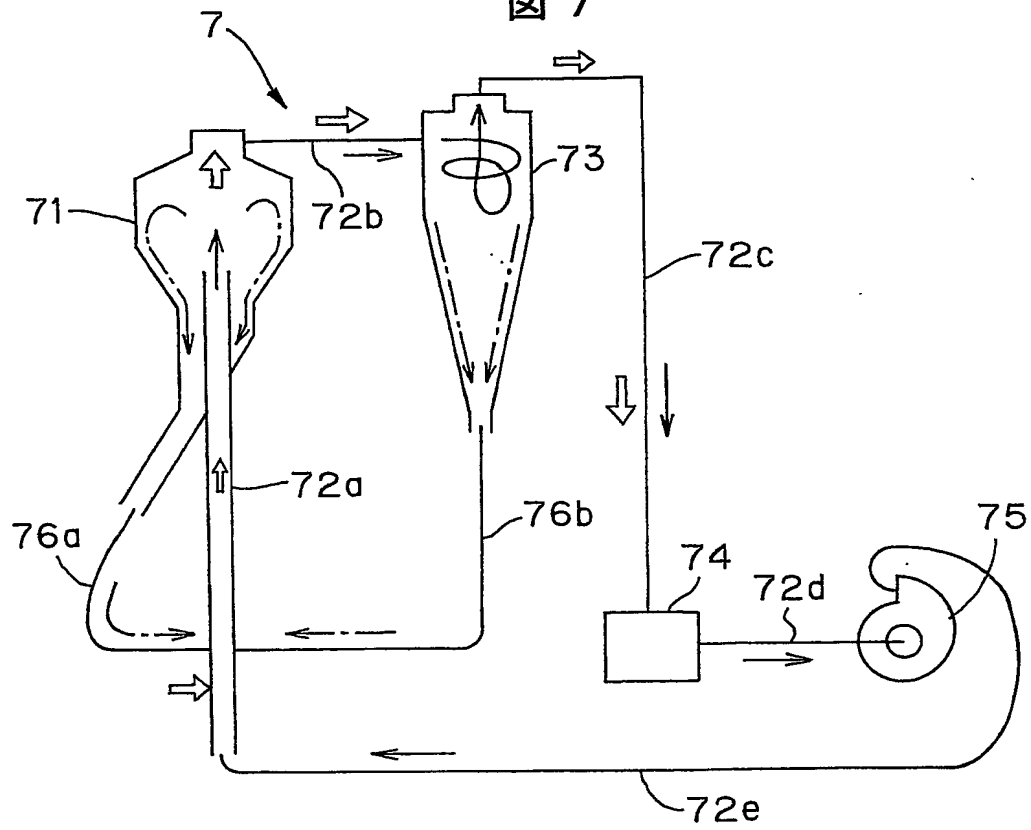
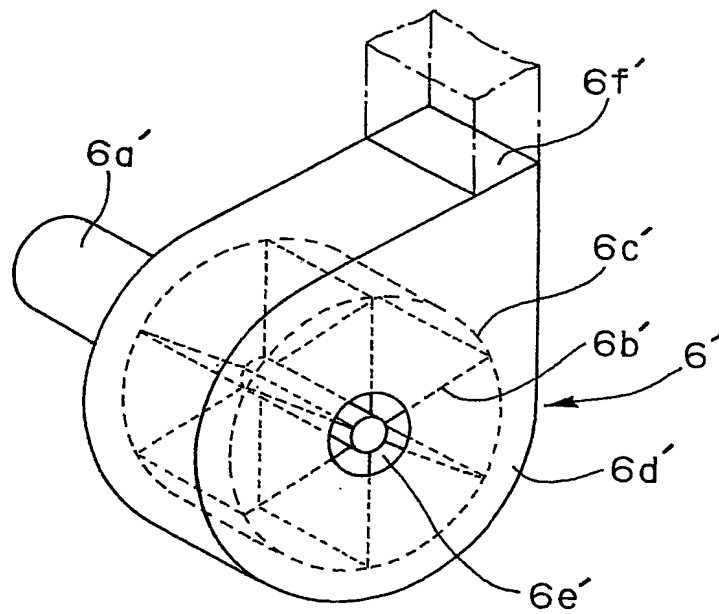


図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/02547

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B27N3/00, 1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B27N3/00, 1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2002-79507 A (Kenji KOBAN), 19 March, 2002 (19.03.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-24
P, X P, Y	JP 2003-11108 A (DAIWA LOGYO CO., LTD.), 15 January, 2003 (15.01.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-9, 13-24 10-12
X A	JP 2000-229312 A (Seibu Denki Kabushiki Kaisha), 22 August, 2000 (22.08.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-9, 13-24 10-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
27 June, 2003 (27.06.03)

Date of mailing of the international search report
15 July, 2003 (15.07.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/02547

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 7-112412 A (Suzuki Sogyo Co., Ltd.), 02 May, 1995 (02.05.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-9, 13-24 10-12
A	JP 7-205120 A (Eikan RYU), 08 August, 1995 (08.08.95) Full text; all drawings (Family: none)	1-24
A	JP 2001-191308 A (Kabushiki Kaisha Pantekuno), 17 July, 2001 (17.07.01), Full text (Family: none)	1-24

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' B27N3/00, 1/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' B27N3/00, 1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	J P 2002-79507 A (小番賢治), 2002. 03. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-24
P, X P, Y	J P 2003-11108 A (第和工業株式会社), 2003. 1. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9, 13-24 10-12
X A	J P 2000-229312 A (西部電機株式会社), 2000. 8. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9, 13-24 10-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 06. 03

国際調査報告の発送日

15.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
坂田 誠

2B

9318

電話番号 03-3581-1101 内線 3235

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 7-112412 A (鈴木総業株式会社), 1995. 5. 2, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9, 13-24 10-12
A	JP 7-205120 A (劉 永寛), 1995. 8. 8, 全 文, 全図 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 2001-191308 A (株式会社パンテクノ), 20 01. 7. 17, 全文 (ファミリーなし)	1-24